

LA CINÉMATOGRAPHIE ET LA PHOTOGRAPHIE EN BRONCHOSCOPIE (Etat actuel, perspectives d'avenir)

TRAVAIL DU SERVICE DE PNEUMOLOGIE
DE L'HOPITAL MILITAIRE
D'INSTRUCTION DES GENETTES

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 29 Novembre 1955

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Roger PRAT

*Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire
Licencié es Sciences*

Né le 21 Juin 1930, à MENET (Cantal)



LYON
BOSC Frères
Imprimeurs-Editeurs
42, quai Gailleton, 42

1955

LA CINEMATOGRAPHIE ET LA PHOTOGRAPHIE
EN BRONCHOSCOPIE
(ETAT ACTUEL, PERSPECTIVES D'AVENIR)

LA CINÉMATOGRAPHIE ET LA PHOTOGRAPHIE EN BRONCHOSCOPIE

(Etat actuel, perspectives d'avenir)

TRAVAIL DU SERVICE DE PNEUMOLOGIE
DE L'HOPITAL MILITAIRE
D'INSTRUCTION DES GENETTES

THÈSE

PRÉSENTÉE

à la FACULTE de MÉDECINE et de PHARMACIE de LYON

et soutenue publiquement le 29 Novembre 1955

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

Roger PRAT

Elève de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Licencié es Sciences

Né le 21 Juin 1930, à MENET (Cantal)



LYON
BOSC Frères
Imprimeurs-Editeurs
42, quai Gailleton, 42

1955

Doyen M. HERMANN. | Doyen honoraire M. J. LEPINE.
 Assesseur M. J. GATE.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. NICOLAS, COLLET, CLUZET, BERARD, GUIART, PIERY, CADE, PATEL,
 LEPINE, SAVY, TRILLAT, LERICHE, MOURIQUAND, MAZEL, LEULIER, GARIN.

PROFESSEURS

Clinique médicale A.	MM. FROMENT.
Clinique médicale B.	P. RAVAUULT.
Clinique chirurgicale A.	SANTY.
Clinique chirurgicale B.	WERTHEIMER.
Clinique ophtalmologique.	BONNET.
Clinique urologique.	CIBERT.
Clinique et prophylaxie de la tuberculose.	DUFOURT.
Clinique dermatologique et syphiligraphique.	GATE.
Clinique neuro-psychiatrique et hygiène mentale.	DECHAUME.
Clinique des maladies infectieuses et bactériologie.	SEDALLIAN.
Clinique de chirurgie orthopédique et chirurgie infantile.	GUILLEMINE.
Clinique gynécologique.	POLLOSSON.
Clinique obstétricale.	PIGEAUD.
Clinique stomatologique.	DUCLOS.
Clinique médicale infantile et hygiène du premier âge.	BERNHEIM.
Clinique oto-rhino-laryngologique.	MAYOUX.
Physiologie.	HERMANN.
Anatomie pathologique.	J.-F. MARTIN.
Physique biologique, radiologie et physiothérapie.	PONTHUS.
	(détaché à Beyrouth)
Thérapeutique chirurgicale et chirurgie opératoire.	ROCHET.
Chimie organique et toxicologie.	CHAMBRON.
Pathologie générale et expérimentale.	JOSSERAND.
Hydrologie thérapeutique, climatologie et écologie sociale.	DELORE.
Anatomie.	GABRIELLE.
Pathologie interne.	CROIZAT.
Chimie biologique et médicale.	ENSELME.
Pathologie chirurgicale.	MALLET-GUY.
Histologie.	NOEL.
Pharmacie galénique et matière médicale.	REVOL.
Médecine du travail.	BOURRET.
Thérapeutique.	LEVRAT.
Hygiène et action sanitaire et sociale.	SOHIER.
Biologie médicale et pharmacodynamie.	JOURDAN.
Botanique et cryptogamie.	NETIEN.
Propédeutique chirurgicale.	BERTRAND.
Chimie analytique pharmaceutique.	BADINAND.
Pharmacie et pharmacologie.	DREVON.
Médecine légale et déontologie.	ROCHE.
Parasitologie et pathologie exotique.	X...



PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Obstétrique. M. BANSSILLON. | Physique biologique M. BERGER.

MAITRES DE CONFERENCES - AGREGES

Parasitologie. MM. ROMAN.	Pharmacie galénique	
Parasitologie. COUDERT.	et matière médicale. MM. DORCHE.	
Physiologie. CIER J.-F.	Anatomie. DUROUX.	
Physiologie. CHATONNET	Pharmacie et Pharmacologie	CIER André.
Chimie biologique.	Hygiène. BENAZET.	
et médicale. CREYSEL R.	Anatomie pathologique FEROLDI.	
Bactériologie. BERTOYE A.	Chimie organique	
	et Toxicologie PERROT L.	

AGREGES EN EXERCICE

Pathologie médicale . MM. GALY.	Ophtalmologie. MM. PAUFIQUE.
Pathologie médicale GONIN.	Obstétrique. MAGNI N.
Pathologie médicale GUINET.	Obstétrique. MATHIEU J.
Pathologie médicale PONT.	Obstétrique. BURTHIAULT.
Pathologie médicale VIGNON.	Oto-rhino-Laryngologie. THIERS.
Pathologie médicale REVOL.	Dermato-Vénérologie PERRIN.
Pathologie médicale TRAEGER.	Urologie LECUIRE.
Pathologie chirurgicale MANSUY.	Neuro-Chirurgie. MARION Joseph.
Pathologie chirurgicale DARGENT.	Orthopédie FREIDEL.
Pathologie chirurgicale GUILLET.	Stomatologie PAPILLON.
Pathologie chirurgicale MARION P.	Electro-Radiologie FRANÇOIS.
Pathologie chirurgicale MICHAUD.	Pédiatrie et Puériculture. BRETTE.
Pathologie chirurgicale JAUBERT	Thérapeutique MONNET.
	Maladies infectieuses.
Pathologie chirurgicale de BEAUJEU.	
	SAUTOT.

CHARGE DES FONCTIONS D'AGREGE

Médecine légale. M. COLIN.

CHARGES DES FONCTIONS DE MAITRE DE CONFERENCES - AGREGE

Histologie. M. DUMONT Louis. | Physique biologique. M. MORET.

LES EXAMINATEURS DE LA THESE :

**Président : M. SANTY ; Assesseurs : MM. LATARJET,
 GALY et MARION.**

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA GRAND-MERE

A MA MERE

En témoignage de mon affection
et de ma reconnaissance.

A MA SŒUR

Avec mon affection.

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS

A MONSIEUR LE PROFESSEUR P. SANTY

*Professeur de Clinique Chirurgicale
Membre de l'Académie de Médecine
Commandeur de la Légion d'Honneur*

Qui nous a fait le très grand
honneur d'accepter la présidence
de cette thèse.

Avec le témoignage de notre
respectueuse admiration.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY :

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ M. LATARJET
Chirurgien des Hôpitaux

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. GALY
Médecin des Hôpitaux

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ P. MARION

Hommages respectueux.

A MONSIEUR LE MÉDECIN COMMANDANT H. BOUCHER

Médecin Spécialiste des Hôpitaux Militaires

*Chef du Service de Phtisiologie et de Pneumologie
de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes*

Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous a inspiré le sujet de
cette thèse et nous a guidé de ses
conseils et de son expérience.

Qu'il soit assuré de notre res-
pectueux attachement et de notre
reconnaissance.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR C. MENTZER

*Professeur de Chimie Biologique
à la Faculté des Sciences de Lyon*

Il nous a fait le très grand honneur de nous accueillir dans son Laboratoire et de nous initier avec une affabilité souriante aux techniques délicates de la Chimie Biologique.

Qu'il soit assuré de notre vive reconnaissance et de notre respectueux attachement.

A MONSIEUR LE MÉDECIN GÉNÉRAL D. GIRAUD

Ancien Professeur au Val-de-Grâce

Directeur de l'Ecole du Service de Santé Militaire

Chevalier de la Légion d'Honneur

Hommages très respectueux.

A MES MAÎTRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE,

DES HÔPITAUX CIVILS DE LYON

ET DES HÔPITAUX MILITAIRES DE LYON ET DE LILLE

A MES CAMARADES

DE L'ECOLE DU SERVICE DE SANTÉ MILITAIRE

INTRODUCTION

Dans ce travail, nous nous proposons de faire le point des méthodes permettant la photographie et la cinématographie bronchiques, en étudiant, d'une part, les divers travaux publiés à l'étranger et en France sur ce sujet et, d'autre part, l'expérience acquise au service de Pneumologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes qui s'étend actuellement sur deux années environ.

Il a semblé également intéressant, à cette occasion, de définir de façon précise, tous les détails de technique bronchoscopique qui, dans ce service, ont paru dignes d'être retenus. Leur connaissance, en effet, pourra faciliter singulièrement la prise de documents valables au cours de l'endoscopie.

Cette étude destinée à développer les premières acquisitions publiées par H. Boucher et ses collaborateurs à la Société Médicale des Hôpitaux de Lyon en Juin 1955 (Lyon Médical, 1955, CXCIV, 33, 150), n'aurait pu être menée à bien sans l'attitude bienveillante de l'Administration Centrale du Service de Santé Militaire qui a bien voulu doter l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes d'un service d'endoscopie bronchique ultra-moderne et sans l'aide compréhensive de MM. les Médecins Généraux Chavialle et Giraud, Directeurs de l'Ecole du Service de Santé Militaire, qui ont permis à ce service de fonctionner dans des conditions parfaites.

Le nom de Monsieur le Docteur M. Fourestier, ancien interne des Hôpitaux de Paris, qui a accepté la fourniture rapide de son « bronchoscope universel » à l'Hôpital Desgenettes (Janvier 1954) doit également être mentionné avec reconnaissance.

HISTORIQUE

Les premières tentatives d'examen endoscopique de la trachée datent, semble-t-il, de 1880, Morelle Mackenzie, médecin oto-rhino-laryngologiste anglais, ayant pu observer la bifurcation trachéale à l'aide du miroir de Clar.

En 1884, Pienazek réussit à examiner, pour la première fois, les bronches d'un malade, en utilisant un orifice de trachéotomie.

Mais c'est à Killian, de Frigour, que revint le mérite de réaliser les premières endoscopies trachéo-bronchiques en 1897 avec un tube de son invention, le malade étant placé en position assise. Peu après (1901), cette méthode était introduite en France par Lermoyez et Guisez.

Vers 1903, Chevalier-Jackson de Philadelphie mit au point un appareillage remarquable dont sont inspirés tous les bronchoscopes utilisés aujourd'hui. Il s'agit, en effet, d'un tube de cuivre creux de quarante centimètres de long, large de 8 à 9 millimètres, portant à son extrémité distale une petite ampoule électrique pour éclairer les régions à étudier.

Entre 1930 et 1940, Négus de Londres, Haslinger de Vienne, Lemoine de Paris, apportèrent des améliorations techniques au bronchoscope de Chevalier-Jackson : emploi de tubes plus étroits et plus rigides, utilisation de systèmes optiques perfectionnés (télescopes directs et indirects), pulvérisation de médicaments, aspiration des sécrétions, etc...

Enfin, vers 1945, l'apparition dans l'arsenal médical d'un nouveau Cocaïmique de synthèse, la pantocaïne (chlorhydrate de para-butyl-amino-benzoyl-diméthyl-amino-éthanol beaucoup plus toxique que la cocaïne, mais efficace à des doses très faibles, rendit la bronchoscopie facile et indolore et contribua

puissamment à étendre les indications diagnostiques et thérapeutiques de cette intervention.

Cependant, les appareils existants (Chevalier-Jackson, Haslinger, Negus, Lemoine), malgré leur perfection technique, présentaient tous une lacune importante : la lampe placée à l'extrémité distale du tube endoscopique ne donnait qu'un éclaircissement très faible et l'intensité lumineuse ainsi produite, suffisante pour l'examen direct, car l'œil humain est un appareil d'optique remarquable, ne permettait pas la prise de documents photographiques ni l'usage de la cinématographie.

Dans de telles conditions, la bronchoscopie gardait un caractère subjectif, ses résultats dépendant de l'expérience de l'observateur puisqu'il était impossible d'enregistrer les aspects d'une lésion au moyen de documents précis.

Le problème à résoudre pour parvenir à ce but était un problème d'éclairage. Il fallait obtenir une intensité lumineuse suffisante à l'intérieur de la trachée et des bronches, en évitant toutefois un dégagement excessif de chaleur. Or, les lampes à argon utilisées dans les bronchoscopes ordinaires, très petites et très fragiles, ne pouvaient supporter un survoltage important. Il fallait donc tourner la difficulté : employer une lampe très puissante mais placée à l'extérieur du tube endoscopique, la lumière étant canalisée jusqu'au point à examiner. Plusieurs appareils modernes, construits pour la photographie et la cinématographie bronchiques, s'inspirent de ce principe.

Il y a environ quinze ans, J.-D. Brubaker et le Professeur P.-H. Hollinger de Chicago, mirent au point un bronchoscope formé essentiellement d'un tube cylindrique comportant des surfaces intérieures très réfléchissantes et d'un éclairage extérieur au tube par une lampe puissante (240 watts).

Cet appareil construit en nombre limité aux Etats-Unis permit à A. Soulas, de Paris, de réaliser de très beaux films (bronches et œsophage).

En 1948, le Professeur A. Trimarchi, de Bergame (Italie), conçut pour la photographie et la cinématographie du larynx un dispositif très original où le transport de la lumière était assuré par une tige de quartz fixée à l'intérieur du tube endos-

copique, la source productrice étant constituée par une lampe survoltée, type phare d'automobile.

Bien que présentée au XXXVII^e Congrès Italien d'O. R. L. de Bari, en Octobre 1948, puis au Congrès de Londres de 1949, cette instrumentation remarquable est passée à peu près inaperçue et, deux ans plus tard, deux médecins parisiens, MM. M. Fourestier et A. Gladu en collaboration avec un ingénieur de l'Institut d'Optique, M. J. Vulmière, réalisaient un bronchoscope prototype basé sur un principe analogue, permettant la photographie et la cinématographie en couleurs.

En Allemagne, la firme Richard Wolf de Knittlingen (Wurtemberg), continuant les recherches antérieures de Nitze, Moritz von Bohr, Fromme, G. Wolf et Ringelb parvint un peu plus tard à réaliser un bronchoscope et un laryngoscope photographiques basés essentiellement sur la photographie à travers des télescopes spéciaux directs et indirects.

A peu près en même temps, la firme Kastel, de Milan (Italie), présentait sur le marché un appareillage de conception apparemment voisine.

Enfin, en Russie, Gol'Dfarb (I.-V.) a récemment publié des indications sur un appareil de son invention (1954).

A la suite de tous ces travaux, il semble que si la cinématographie endobronchique est désormais un problème résolu, la photographie simple demeure encore souvent imparfaite.

Aussi doit-on mentionner les magnifiques documents photographiques en couleurs des viscères abdominaux obtenus par le Professeur agrégé A. Calame, de Genève, avec un laparoscope muni d'un micro-flash électronique (1954-1955). Une telle réussite laisse à penser que la bronchophotographie s'inspirera dans un proche avenir du même principe.

CHAPITRE I

LES DIFFERENTS TYPES D'APPAREILS PERMETTANT LA PHOTOGRAPHIE ET LA CINEMATOGRAPHIE BRONCHIQUES

Nous décrirons successivement les différents types d'appareillages existant à l'heure actuelle.

Ce sont :

- L'appareil américain de J.-D. Brubaker et P.-H. Hollinger (1940),
- L'appareil italien du Professeur A. Trimarchi (1948),
- Le Bronchoscope Universel de MM. Fourestier, Gladu et Vulmière (1950-1954),
- L'appareil allemand de la firme Richard Wolf (1954),
- L'appareil Italien Kastel (1954),
- L'appareil russe de Gol'Dfarb (1954).

Enfin, étant donné leur intérêt pour ce travail, nous étudierons brièvement :

- Le laparoscope photographique de A. Calame (1954).
- La stroboscopie dans ses applications à l'étude du larynx.

I - Appareil américain de J. D. Brubaker et P. H. Hollinger.

Construit il y a une quinzaine d'années, il est le premier des appareils permettant la photographie et la cinématographie intrabronchiques.

L'ensemble est formé essentiellement :

— d'un tube cylindrique en prolongement d'un tube conique de petit angle, tous deux ayant des surfaces intérieures bien réfléchissantes ;

— d'un éclairage extérieur au tube par lampe puissante (240 Watts).

L'entonnoir et le tube canalisent la lumière et un champ étendu est éclairé fortement d'une manière uniforme à l'avant du tube, à condition que ce dernier soit de diamètre bien supérieur à celui des tubes habituels.

Le système anti-buée qui consiste en une lame de verre chauffée, mise devant l'objectif et remplacée dès qu'elle est froide, s'avère d'une efficacité discutable et passagère. De plus, elle risque d'abîmer les images.

Lorsque le film est terminé, un halo important, correspondant à la lumière parasite due aux parois réfléchissantes du tube, entoure chaque vue et il est nécessaire, comme le conseillent les auteurs américains, de le supprimer par l'emploi d'un cache à la prise de vue ou à la copie.

Le diamètre du tube qui est de 12 à 16 mm. constitue un inconvénient majeur pour l'emploi de cet appareil en bronchoscopie courante ; de plus, l'ensemble est très lourd et encombrant, donc d'un emploi mal commode. En définitive seuls quelques sujets de conformation exceptionnelle et acceptant de se prêter à un nouvel examen peuvent être étudiés et ainsi photographiés (environ 20 % des malades, d'après A. Soulas). Aussi le Professeur Hollinger, à Chicago, curarise-t-il le patient afin d'augmenter le relâchement des bronches, ce

qui lui permet d'utiliser un tube encore plus large, améliorant ainsi sensiblement les images qu'il obtient.

A ce propos, on doit observer que même lorsque la conformation du malade se prête à cet examen supplémentaire, le tube n'est introduit que dans la trachée et jamais dans les bronches souches de calibre trop petit. Malgré un réglage prévu sur l'appareil permettant une mise au point des images au delà de l'éperon trachéal, l'exploration demeure donc incomplète.

Notons enfin que les photographies sont faites derrière tube ouvert et non derrière optique endoscopique, le principe de l'appareil s'opposant à l'introduction d'un tube ou de tout autre instrument dans le bronchoscope, ce qui supprime toute possibilité de pratiquer des soins.

En résumé, cet appareil qui a permis les premiers films endoscopiques et endo-œsophagiens et dont la construction marque une date dans le domaine de la bronchoscopie, ne répond pas aux exigences de la pratique courante, en raison de son poids excessif et de son très large diamètre (12 à 16 mm.). Fabriqué en très petit nombre d'exemplaires aux Etats-Unis, il l'est de plus en plus rarement employé.

II - Appareil italien de A. Trimarchi : « Directoscope ».

Conçu en 1948 par le Professeur A. Trimarchi pour l'examen du larynx, cet appareil est construit sur un *principe totalement différent*.

L'éclairage est fourni par une lampe puissante placée à l'extérieur du tube endoscopique, dont la lumière est guidée selon le principe mis à profit dans les fontaines lumineuses et découvert par Colladon, en 1844. On sait que le principe est le suivant :

Si l'on prend un réservoir plein d'eau muni d'une ouverture à la partie inférieure de sa surface latérale, il suffit pour obtenir un jet lumineux, d'éclairer l'ouverture à travers le liquide par un faisceau convergent de rayons lumineux sor-

tant d'une lentille encastree dans la face du reservoir opposée à l'ouverture. La veine liquide qui s'échappe sous forme de jet reste éclairée pendant tout son parcours, le rayon subissant dans cette veine une série de réflexions successives.

Dans l'appareil du Professeur A. Trimarchi, le transport de la lumière est assuré par une tige de quartz placée à l'intérieur du tube endoscopique. Après des réflexions multiples sur les parois internes de la baguette, la lumière diffuse, froide, à l'extrémité opposée. Dans la région à explorer, on obtient ainsi un faisceau de 100 à 300 fois plus lumineux que celui des endoscopes classiques.

L'ensemble comprend essentiellement :

- une lampe de 12 volts ;
- un tube endoscopique de diamètre légèrement supérieur à ceux utilisés couramment.

Chaque tube est muni d'une baguette de quartz qui reçoit la lumière produite par la lampe et la concentre au niveau du larynx. *Cette lumière est froide* car le quartz transmet les vibrations lumineuses mais non les ondes caloriques. Ainsi sont évités les inconvénients dus à l'excès de chaleur au niveau de l'épithélium du larynx et de la trachée, inconvénients qui se traduiraient en particulier par des accès de toux.

La lampe est munie d'un système de refroidissement à air comprimé. L'air chaud ainsi produit est utilisé pour éliminer la vapeur d'eau qui se condense sur le système optique. En effet, l'appareil possède un système de lentilles et de prismes, amovible, permettant la projection sur un écran mural d'une image du larynx agrandie de deux fois et demi environ.

Par ailleurs, une caméra de 16 mm. est fixée sur une tige métallique autour de laquelle elle peut tourner d'un angle d'environ 40° à partir de la verticale. Quand elle est basculée en arrière, la caméra n'intercepte plus le rayon lumineux qui se projette alors sur l'écran. A l'inverse, il suffit de faire subir à la caméra une rotation vers l'avant pour que le rayon vienne impressionner le film (figures n°s 1, 2 et 3).

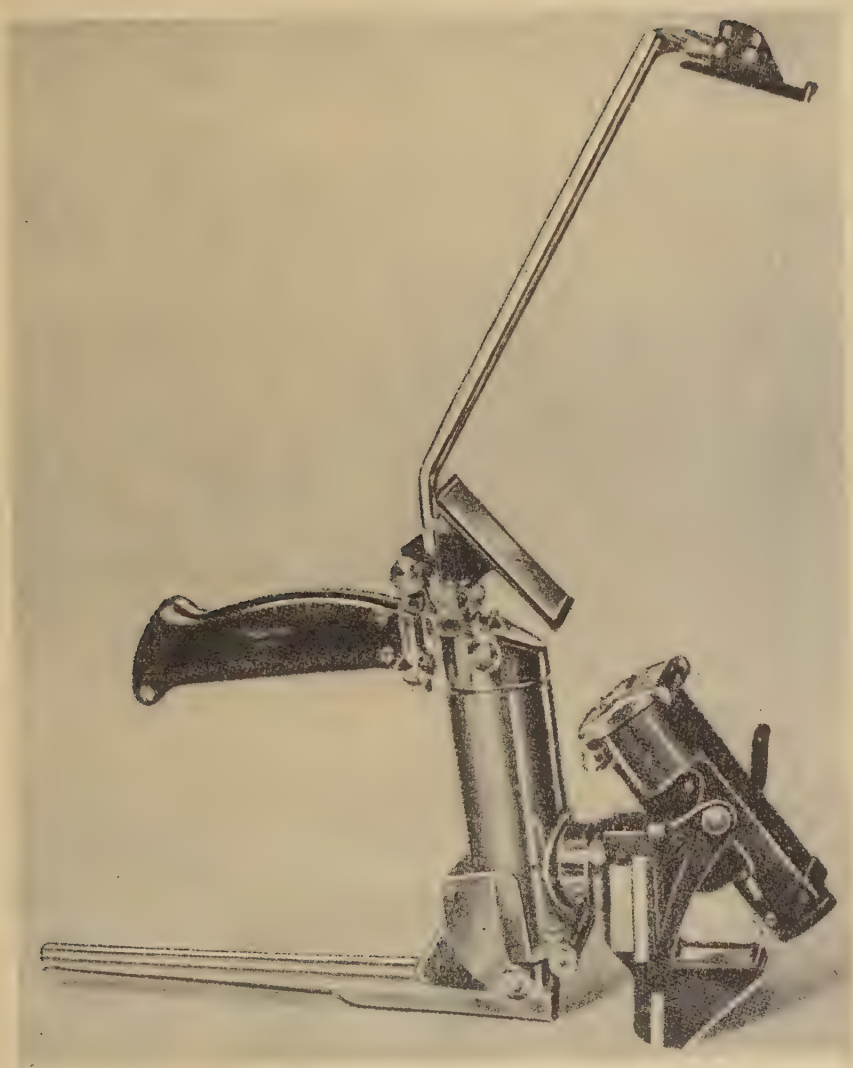


FIGURE 1

Photographie de l'appareil de A. Trimarchi

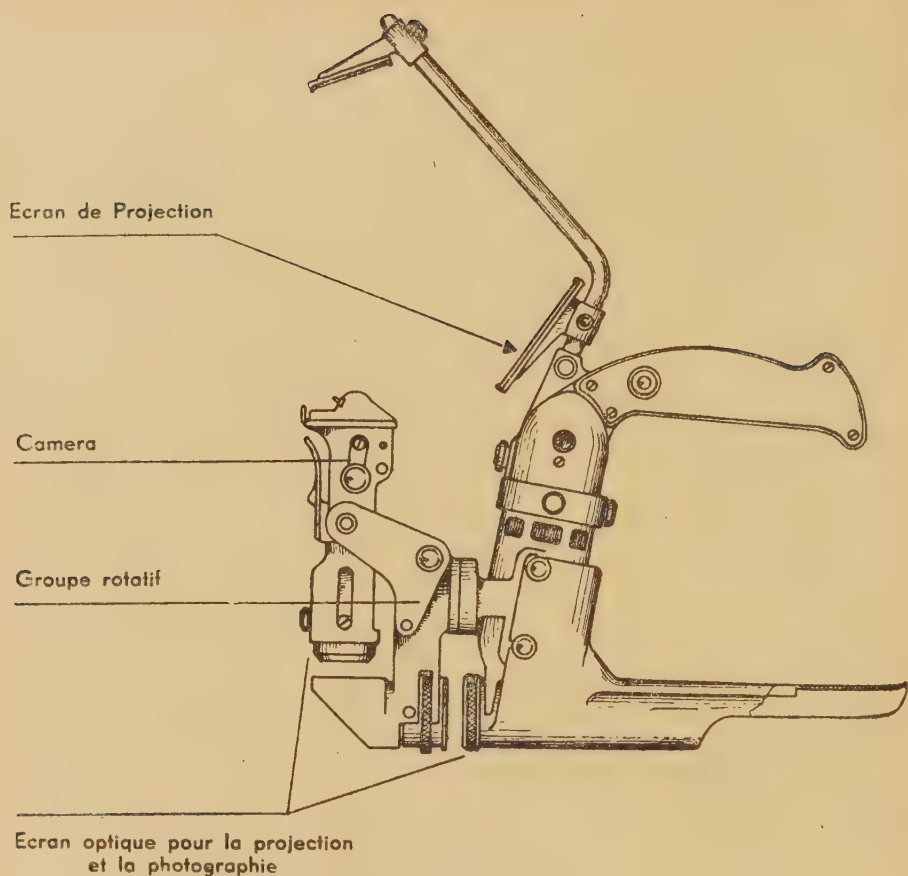


FIGURE 2
Schéma de l'appareil de A. Trimarchi

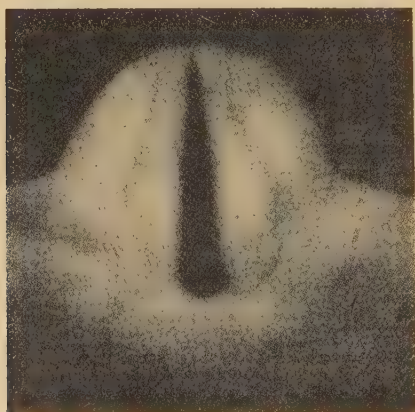


FIGURE 3
Photographie de larynx obtenue avec l'appareil de
A. Trimarchi.

L'appareil décrit par le Professeur A. Trimarchi est un laryngoscope, mais la maison Aerea, de Milan, a construit des bronchoscopes sur le même principe.

III - Appareil français de MM. Fourestier, Gladu et Vulmière (1950-1954) — Bronchoscope universel.

L'appareil français est construit sur un principe tout à fait analogue à celui utilisé dans l'appareil du Professeur Trimarchi.

Les auteurs français n'ont pas eu connaissance des réalisations italiennes et ont, à leur insu, mis au point en 1950, un appareil voisin du « directoscope » de A. Trimarchi. Ces auteurs s'expriment ainsi, en effet : « Il s'agissait d'adapter sur les bronchoscopes d'utilisation courante un système anti-bluée suffisamment efficace pour permettre la cinématographie en couleurs derrière optiques endoscopiques, ce qui, à notre connaissance, n'avait jamais été réalisé ».

Voici la description de cet appareil, d'après J. Vulmière.

1) - ECLAIRAGE (1).

Il est fourni par une lampe standard de micro-projection 30 watts, filament de 2 mm. x 2 mm. [1] placée à l'intérieur d'un carter très maniable ; le refroidissement de la lampe est assuré, soit par un courant d'air comprimé, soit par une intense aspiration d'air.

La lumière produite est dirigée sur un condensateur [2] ouvert à $f/0,85$, composé de deux lentilles plan convexes en verre « Calex » dont les faces sont elliptiques. Ce dernier en

(1) La lampe utilisée initialement avait les caractéristiques suivantes : 6 volts, 5 ampères.

Depuis 1954, H. Boucher utilise une lampe plus puissante : 8 volts, 6 ampères, 1.000 lumens, qui, en l'état de la technique, est de beaucoup la plus satisfaisante. Des lampes d'une puissance encore supérieure (environ trois fois) seraient actuellement à l'étude.

voie un faisceau lumineux concentré et uniforme, sur un prisme [3]. A l'intérieur de celui-ci, le rayon subit une série de réflexions et ressort en [A], face d'entrée d'une baguette de quartz [4], d'un diamètre de 2,5 mm.

Après réflexions multiples sur les parois internes de celle-ci, la lumière ressort en [B], (figure n° 4).

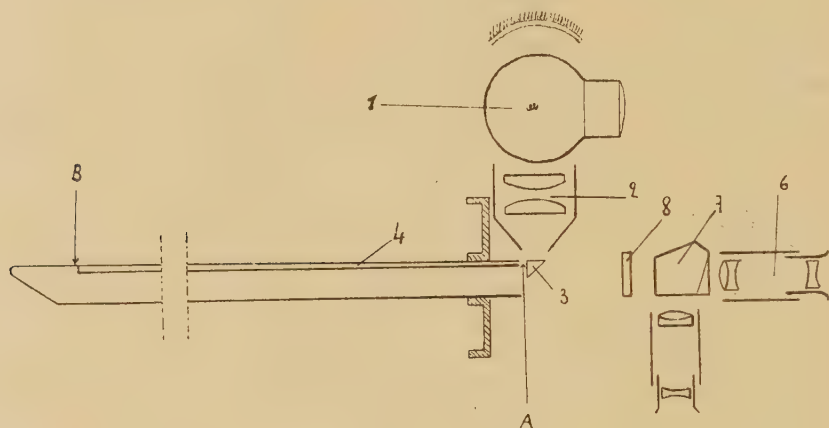


FIGURE 4

Schéma du Bronchoscope Universel

Afin d'éviter les pertes de lumière lorsque la baguette est mouillée par l'humidité ou les mucosités (il n'y aurait plus alors réflexion totale), elle est argentée, cuivrée et gainée de rickel. Son extrémité distale est taillée en biseau et dépolie afin d'uniformiser l'éclairage du champ d'observation.

Cette « fontaine lumineuse » est introduite dans un petit tube soudé intérieurement au tube principal. L'éclairage ainsi réalisé est très puissant, de sorte que pour l'observation visuelle il est nécessaire de sous-volter la lampe, la bronchoscopie pouvant être faite en salle éclairée.

Cette luminosité permet l'observation éventuelle de la muqueuse derrière des verres colorés, afin d'augmenter le contraste, la photographie et la cinématographie en couleurs.

Dans ces deux derniers cas, il est indispensable de sur-

volter la lampe (11 volts environ) pendant la durée de la prise de vue et la luminance de la bronche photographiée atteint alors un « stilb » (1) (luminance de l'ordre d'une lampe opale de 75 watts).

2) - DISPOSITIF ANTI-BUÉE.

La buée, qui se dépose sur les frontales des optiques et gêne énormément l'observation bronchique, est complètement supprimée par la projection sur ces surfaces d'un mince filet d'air pris en dérivation sur l'arrivée d'air servant au refroidissement du carter.

Ce dispositif permet d'obtenir en permanence des images de bonne qualité.

3) - TUBE BRONCHOSCOPIQUE.

Il s'agit d'un tube de 40 centimètres de long et d'un diamètre intérieur de 9 mm., extérieur de 10 mm.

Un tel tube correspond sensiblement au tube normal dit de 8 mm., mais il présente l'avantage, étant de révolution, de pouvoir être tourné dans les bronches sans que le patient en souffre.

La matière employée est du nickel très rigide. Cette rigidité, encore accrue du fait que le tube n'est plus scié longitudinalement, présente un grand intérêt lors du passage de la glotte. En effet, le tube de laiton se déforme tellement chez certains sujets à cou très court, que la bronchoscopie devient très difficile.

L'intérieur du tube est finement strié et noirci pour diminuer les reflets pendant l'observation sans optique. Une platine [5] du côté proximal, permet de fixer et d'enlever rapidement au moyen de fiches le carter de la lampe, les endoscopes ou le viseur de Galilée.

(1) Nom proposé par M. Blondel pour désigner l'unité C. G. S. de Brilliance (bougie internationale par centimètre carré).

4) - VISEUR DE GALILÉE (1).

Dans l'appareillage français, le médecin peut contrôler l'introduction du tube et les opérations endobronchiques — biopsie, par exemple — au moyen d'un viseur de Galilée [6] de grossissement 3. Son attache est largement échancrée pour le passage des instruments.

Grâce à l'oculaire réglable, les amétropies ne sont plus un handicap comme dans l'observation derrière tube ouvert.

Dans le modèle construit pour les hôpitaux, il y a deux viseurs de Galilée précédés d'un séparateur de faisceaux [7] à champ redressé, permettant deux observations simultanées. Ainsi l'assistant peut suivre d'une façon continue les différentes phases d'une bronchoscopie. Inversement, le spécialiste peut surveiller les manipulations de l'élève.

On conçoit l'intérêt de cet instrument pour l'éducation des élèves bronchoscopistes, mais il est un autre avantage peu connu : la lunette de Galilée facilite singulièrement la mise en place du tube endoscopique. Nous y reviendrons.

5) - MODIFICATIONS RÉCENTES DANS L'APPAREILLAGE.

En 1955, deux modifications ont été apportées au bronchoscope universel (figure n° 5) :

1°) - Le refroidissement de la lampe est obtenu par aspiration d'air, au moyen d'un aspirateur à grande puissance, au voisinage de l'ampoule survoltée ;

2°) - Le dispositif anti-buée est remplacé par un pulseur type « Buldo » qui projette un filet d'air à l'extrémité du télescope.

Ces deux dispositifs constituent un perfectionnement indiscutable ainsi que nous avons pu le constater. Actuellement, la lampe même survoltée à 11 ou 12 volts pendant 30 secondes

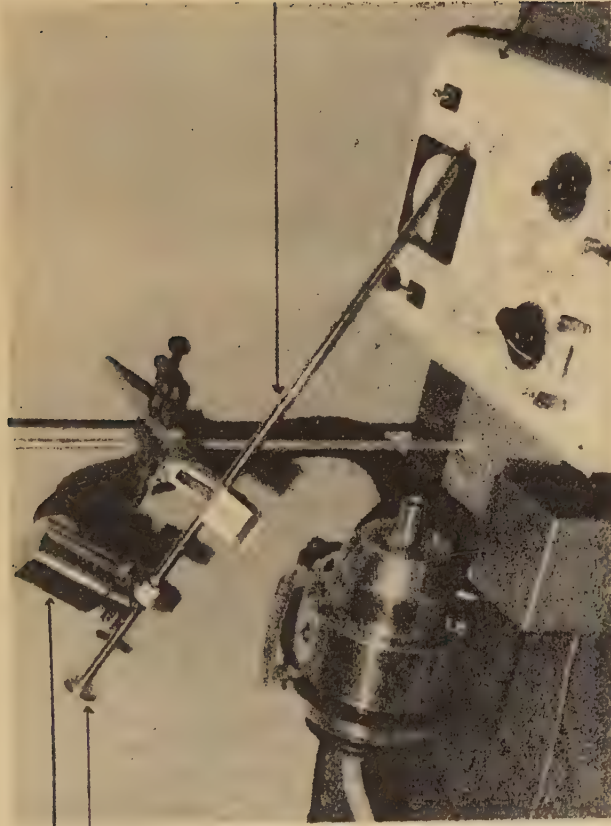
(1) Cette lunette de Galilée a été mise au point par l'Institut d'Optique de Paris et le C. N. R. S.

Carter
Optique

Aspirateur
d'air

Tube endoscopique

Transformateur



Pulseur type « Baldo »

FIGURE 5

Photographie du Bronchoscope Universel Type 1955

ne « chauffe » plus de façon appréciable. Par ailleurs, le nouveau dispositif anti-buée est supérieur au précédent qui, parfois, n'empêchait pas un certain « givrage », gênant pour la photographie ou la cinématographie (1).

IV - Appareillage allemand Richard Wolf - Bronchoscope et Laryngoscope (1954).

La mise au point de cet appareil, dont le principe est d'ailleurs très différent des autres appareils précédemment décrits, est l'aboutissement de longues recherches de l'Ecole allemande poursuivies depuis la guerre de 1914-1918, et qui avaient déjà permis d'obtenir avant 1940 de bonnes photogra-

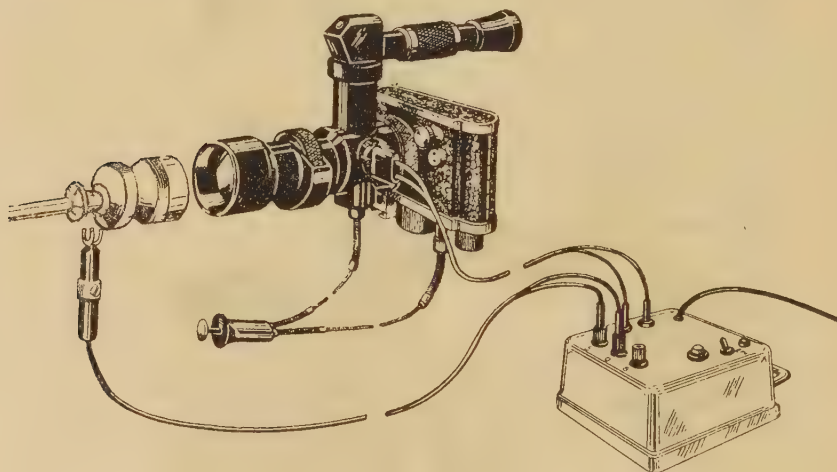


FIGURE 6

Schéma du Bronchoscope allemand Richard Wolf

phies endoscopiques (oreille, estomac, thorax, rectum). A ce propos, les noms de Kremer, Effenberger, Neff, Hoff, Schultz van Treeck, Mohr, Henning, doivent être mentionnés.

Le dispositif présenté par la firme Richard Wolf en 1954 s'inspire de toutes ces recherches (figure n° 6). Il est formé

(1) Le Bronchoscope universel est fabriqué par les établissements L'Esprit à Charenton (Seine).

essentiellement d'un système optique complexe, fixé à un appareil photographique, et posé, pour l'emploi, sur un télescope spécial de 8 mm. de diamètre. L'instrumentation permet l'examen de la région à photographier par une lunette spéciale. Elle permet aussi de survolter l'ampoule du télescope pendant la prise de documents photographiques, le temps de pose étant de $1/2$ seconde si l'on utilise un film couleurs, lumière artificielle, et de $1/10$ de seconde pour un film noir et blanc. Les résultats obtenus, si l'on s'en tient aux deux photographies en couleur qui nous ont été aimablement communiquées, l'une par le Professeur O.-E. Riecker, de Wuppertal-Barmen, et l'autre, par la firme Richard Wolf, sont honorables, mais ils n'emportent pas la conviction.

V - Appareil italien « Kastel » (Firme « Kastel », Milan - Docteur I. Castelli).

Le « Raccord Kastel » qui permet la photographie endoscopique est utilisable avec tous les types d'appareils photographiques et adaptable à tous les endoscopes.

Il présente les particularités suivantes :

1°) - Un dispositif optique de réflexion composé essentiellement d'un système complexe de lentilles et d'un prisme orientable qui permet l'examen et la mise au point de la région à photographier. Grâce à ce système, la vision est très nette car l'image obtenue est d'assez grandes dimensions ; la qualité du verre permet, d'autre part, d'obtenir une vue détaillée et claire de la région étudiée.

Ce dispositif est placé dans un carter qui est fixé d'un côté à l'appareil photographique et, de l'autre, au viseur de l'endoscope. Au-dessus du carter, se trouve un « poussoir » qui permet de modifier l'orientation du prisme.

Lorsque le prisme est placé devant le viseur de l'endoscope, les rayons lumineux sont déviés vers la lunette d'obser-

vation ; il est alors possible d'examiner le point à photographier ; sous la pression du poussoir, le prisme se déplace et les rayons lumineux qui sortent de l'endoscope vont impressionner directement le film.

2°) - Un câble spécial muni d'une pince à main permet d'allumer la lampe de l'endoscope ; il possède, de plus, une dérivation pour le survoltage de la lampe pendant l'ouverture de l'obturateur de l'appareil photographique.

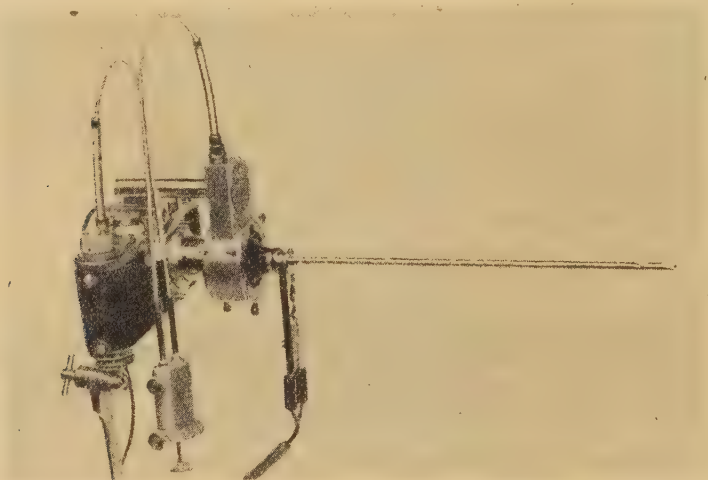


FIGURE 7
Appareil « Kastel »

3°) - Un dispositif spécial permet la synchronisation du survoltage de la lampe avec l'ouverture de l'obturateur. La mise en jeu de ce système s'effectue à l'aide d'un poussoir fixé à celui de l'appareil photographique.

4°) - Enfin, l'appareil possède un « poussoir double » qui permet par simple pression d'effectuer simultanément :

- le déplacement du prisme du système optique de réflexion ;
- le survoltage de la lampe ;
- l'ouverture de l'obturateur.

On remarquera que cet appareil très original est d'un principe assez voisin de l'appareil allemand Richard Wolf (voir ci-dessus). D'après un travail que nous avons pu consulter (Minetto et Gali), la qualité des images obtenues est sensiblement la même que pour l'appareil allemand, le temps de pose étant obligatoirement assez long (de 1/20 à 1/10 de seconde).

Toutefois, d'après les renseignements que nous avons pu obtenir, l'utilisation d'un flash électronique est possible dans certaines circonstances.

VI - Appareil russe Gol'Dfarb (1954).

Nous avions l'espoir de pouvoir donner ici des renseignements précis sur cet appareillage. Malheureusement la revue russe où des indications ont été publiées par Gol'Dfarb n'est pas reçue en France et, malgré tous nos efforts, nous n'avons pu nous la procurer.

VII - Un appareil d'avenir : les endoscopes à flash électronique.

En 1954, A. Calame, de Genève, obtenait selon une technique nouvelle, des images laparoscopiques de la cavité abdominale absolument remarquables (1).

L'éclairage est fourni par une lampe à éclair électronique spécialement construite pour cet usage par la firme Huber-Electronix, de Genève.

Le laparoscope est un tube très fin de 5 mm. de diamètre

(1) Ces photographies ont été présentées dans diverses Sociétés, en particulier à Paris au Congrès des Sociétés de Gastroentérologie (Juin 1954).

dont l'optique est strictement de série. Ce fait est à souligner, car on sait que les optiques normales des endoscopes du commerce, dont notre œil se contente grâce à son acuité extraordinaire, sont de véritables lunettes noires pour l'appareil photographique.

Avec une optique meilleure, A. Calame a obtenu également en instantané ($1/800^e$ de seconde) de belles images en couleurs.

La lampe travaille à 1.000 volts en décharge statique, le malade étant strictement au potentiel zéro, à la terre, et ne risquant par conséquent absolument rien. De nombreux essais auraient montré la sécurité totale de la méthode.

Les photographies sont prises par un appareil photographique de bonne qualité à vue réflexe accouplée à un laryngoscope à optique claire (qualité Zeiss Rohinorgen) (2).

Bien que de nombreuses difficultés techniques restent à résoudre, A. Calame espère pouvoir adopter ce système à la photographie endobronchique. On peut, par ailleurs, envisager que dans un proche avenir les effets caloriques pourront être, soit supprimés, soit suffisamment atténués dans les flash pour permettre une succession d'éclairs très rapides. Dès lors *la cinématographie en couleurs avec flash sera réalisable, la baguette de quartz du bronchoscope universel transportant la lumière dans la région à explorer.*

VIII - Stroboscopie et étude du larynx.

Enfin, pour terminer cette revue des différents appareils utilisés, signalons, pour être complet, les applications récentes à l'étude du larynx d'une méthode utilisée surtout dans l'industrie, *la stroboscopie*.

L'appareil, destiné à l'étude du mouvement des cordes vocales, enregistre, selon le principe même de la stroboscopie,

(2) Tous ces renseignements nous ont été données par le Dr Calame auquel nous adressons nos remerciements.

des photographies instantanées, à une très grande fréquence (1000 à 5000 par seconde), alors que dans la bronchocinématographie, nous enregistrons 16 images par seconde.

Ainsi chaque film comprend plusieurs milliers d'images représentant individuellement un instantané très bref du mouvement à étudier. Grâce au ralentissement considérable obtenu à la projection, les mouvements très rapides des cordes vocales peuvent être analysés par la suite en détail.

Dans ces conditions, grâce à la stroboscopie, de remarquables photographies du larynx en noir et en couleurs ont pu être faites (P. Moore et Miss E. Robe, aux U. S. A.).

Enfin, grâce à un flash circulaire, Vallancien, de Paris, a pu réaliser de belles photographies en couleurs, du larynx (1955).

CHAPITRE II

TECHNIQUE DE LA BRONCHOSCOPIE EN VUE DE LA PHOTOGRAPHIE OU DE LA CINEMATOGRAPHIE EN DOBROBRONCHIQUE (1)

L'apparition dans l'arsenal médical d'excellents anesthésiques de contact a complètement modifié l'aspect de la bronchoscopie, transformant une opération extrêmement pénible en un examen peu désagréable pour le patient et relativement simple pour le médecin entraîné. La pantocaïne, principalement utilisée depuis une quinzaine d'années, a contribué d'une façon importante à l'extension récente de l'exploration bronchique.

Nous savons que les tubes employs pour la cinématographie endobronchique sont d'un diamètre légèrement supérieur aux tubes courants, 10 mm. au lieu de 9 mm., et plus rigides. C'est dire qu'il faudra s'attacher à obtenir une anesthésie aussi parfaite que possible. Dans la pratique, il faut combiner une pré-anesthésie et une anesthésie rigoureusement conduites dont l'importance justifie les développements qui vont suivre.

Notons toutefois que notre étude vise les seuls sujets adultes, l'expérience du Service portant actuellement sur plus de 200 cas, dont 150 environ ont fait l'objet de photographie ou de cinématographie.

(1) Il va de soi que seul l'appareillage français sera envisagé ici. Le bronchoscope universel de Bourestier, Gladu et Vulmière a en effet pu être largement expérimenté au Service de pneumologie de l'Hôpital Militaire d'Instruction Desgenettes depuis le 1^{er} janvier 1954.

I - Pré-anesthésie.

La veille au soir, le malade a reçu dix centigrammes de gardénal ; le matin de l'examen, il prend à nouveau cinq centigrammes de ce médicament. De plus, il reste à jeun jusqu'au moment de l'examen. Les barbituriques qui, on le sait, sont les antidotes des dérivés cocaïnes, augmentent la tolérance de l'organisme vis-à-vis de ces anesthésiques et suppriment la plupart des accidents lorsqu'ils sont administrés systématiquement à titre préventif.

Trente minutes avant l'examen, on fait une injection sous-cutanée de 1 cc. 2 à 1 cc. 5 de Nargénol dont la formule pour une ampoule est la suivante :

— Camphosulfonate de dihydrocodéine	0,02
— Camphosulfonate de scopolamine	0,0005
— Camphosulfonate d'éphédrine	0,02
— Camphosulfonate de spartéine	0,05
— Sérum physiologique	qsp. 2 cc.

Ce produit paraît nettement supérieur à la classique association morphine-atropine. Celle-ci, dans bien des cas, provoque l'excitation car l'atropine se comporte souvent comme un excitant cérébral. De plus, la morphine a une action particulièrement bronchoplégique. Le nargénol est très actif mais moins toxique parce qu'il est une dihydrocodéine et qu'il contient avec la scopolamine, de la spartéine et de l'éphédrine, la spartéine étant un soporifique, du moins à cette dose (0,05), et l'éphédrine corrigeant les effets vasodilatateurs et déprimeurs.

Cette injection de nargénol rend l'anesthésie locale beaucoup plus efficace et plus simple.

Toutefois, le malade doit rester au repos complet après l'injection et il faut le transporter sur charriot à la salle d'endoscopie.

II - L'anesthésie proprement dite.

Elle vise à supprimer la sensibilité de toutes les zones de l'oro-pharynx, du larynx, de la trachée et des bronches que le bronchoscope est appelé à toucher.

Pour ce faire, on utilise la Pantocaïne. On sait qu'il s'agit d'un dérivé de la novocaïne, dont le cadre chimique — tout à fait différent de la cocaïne — est un chlorydrate de parabutyl-amino-benzoyl-di-méthyl-amino-ethanol. Si la pantocaïne est trois fois plus toxique que la cocaïne, elle est dix fois plus active.

On prépare 4 cc. de la solution de Pantocaïne à 1 % dans une cupule stérile et on ajoute quinze gouttes d'adrénaline à 1/1000 (1). Et, dans une autre cupule, 4 cc. de la solution de pantocaïne à 0,5 %. Ces 8 cc. de solution de pantocaïne (4 cc. à 1 % et 4 à 0,5 %) représentent classiquement la dose totale à ne pas dépasser chez un adulte. *Mais il est parfaitement possible d'obtenir une excellente anesthésie avec une dose bien moindre*, selon une technique employée depuis sept ans au Service de Pneumologie de l'Hôpital Militaire Desgenettes (cette technique a été décrite à propos de la xylocaïne, par H. Boucher et ses collaborateurs, à la Société de Bronchologie en 1951).

L'anesthésie qui comprend deux temps, *doit obligatoirement être conduite en 12-13 minutes* pour éviter les accidents de surdosage.

A) - TEMPS SUPÉRIEUR SUS-GLOTTIQUE.

On procède à trois opérations successives :

a) - badigeonnage avec trois petits tampons de coton montés sur clamp courbe :

- du frein de la langue
- des piliers du voile
- de la base de la langue.

(1) Cette adjonction, qui aurait pour effet de diminuer la toxicité de l'anesthésique, est facultative.

Au total, on utilise 0,5 cc. de la solution à 1/100 avec adrénaline.

Ce temps, peu efficace sur le plan de l'anesthésie elle-même, a pour but de dépister une idiosyncrasie éventuelle qui se traduit habituellement par une pâleur brutale avec intense ralentissement du pouls.

b) - gargarisme avec 0,5 cc. de la solution (1). Celle-ci est instillée goutte-goutte entre la base de la langue et la face antérieure de l'épiglotte au moyen d'une seringue laryngienne.

c) - gargarisme avec 0,5 cc. de la solution (1) instillée de la même manière sur la glotte et les cordes vocales.

Ensuite, après quelques minutes, à l'aide d'un tampon de coton sec, monté sur un clamp courbe, on vérifie l'anesthésie du larynx.

B) - TEMPS INFÉRIEUR SOUS-GLOTTIQUE.

On pratique trois instillations successives avec 1 cc. de solution à 0,5 % :

- la première instillation est faite en position verticale (anesthésie de la trachée) ;
- la deuxième du côté présumé malade (malade penché sur le côté) ;
- la troisième du côté opposé.

Il est important d'observer un temps de latence entre chaque instillation. Il faut attendre 2 à 3 minutes afin d'obtenir de chacune d'elles l'efficacité maxima. De plus, c'est le meilleur moyen d'éviter le surdosage.

Ainsi que nous l'avons déjà dit, la durée totale de l'anesthésie doit être de 12 minutes au minimum.

A ce propos, malgré les progrès de l'anesthésie et les précautions prises, ACCIDENTS ET INCIDENTS peuvent être

(1) Si besoin, cette dose peut être doublée.

encore observés et il convient de les bien connaître pour en assurer la prophylaxie.

On sait que l'accident mortel est exceptionnel. Il s'agit de mort par intoxication bulbaire, mort extrêmement rapide. S'il existe des prodromes tels que : grande pâleur, troubles cérébraux, mydriase, troubles du rythme cardiaque..., il est parfois possible d'éviter l'issue fatale en mettant en œuvre les procédés modernes de réanimation (oxygénation, etc...).

Un accident grave et qui n'est pas exceptionnel, mais passager et curable, est la crise épileptiforme. Elle s'annonce par de la pâleur, de l'obnubilation mentale, la perte de connaissance et le coma. Il faut arrêter l'anesthésie, allonger le malade, lui faire une injection intra-musculaire de gardénal et lui donner de l'oxygène. En général, le malade revient à lui. Il peut toutefois mourir par ischémie cérébrale.

Enfin, on peut noter parmi les accidents bénins et relativement fréquents :

- la polypnée,
- la sensation de striction pharyngée,
- l'apnée avec ralentissement de la respiration,
- les vertiges.

Ils représentent un début d'intoxication causé par l'association préanesthésique et l'anesthésique de surface.

En général, l'incident tourne court à condition d'arrêter l'anesthésie, d'allonger le malade dans le silence, de lui injecter du spartocamphre et surtout du gardénal, de lui donner enfin de l'oxygène.

En pratique, ces divers accidents et incidents classiques sont devenus extrêmement rares depuis l'utilisation préventive des barbituriques dans la préanesthésie. De plus, il faut savoir renoncer à la bronchoscopie chez tous les sujets hyperémotifs et interrompre immédiatement l'anesthésie au moindre signe anormal (pâleur brutale, accélération ou ralentissement importants du pouls, etc...). Cela signifie que le pouls doit être contrôlé souvent au cours de l'anesthésie et qu'à la moind-

dre alerte, il faut étendre le malade et lui *injecter dans les muscles le contenu d'une ampoule de gardénal*, ce médicament étant le seul antidote efficace dans les accidents dus aux co-cainiques.

L'anesthésie terminée, le malade étant allongé sur la table d'examen, on procède à l'*introduction du bronchoscope universel dans la trachée et les bronches*.

Le bronchoscope est un tube rigide et rectiligne ; son introduction nécessite le redressement de la voie oro-pharyngo-laryngo-laryngée qui, normalement, est angulaire. Il faut, de plus, aplanir l'obstacle glosso-épiglottique. Pour arriver à cette fin, il est nécessaire de respecter certains principes statiques bien connus :

— Le patient est allongé sur une table,

— la tête et le cou dégagés sont en position haute ;

— l'occiput est situé au-dessus du plan de la table (12 cm. environ), la tête reposant dans une têtère (type Haslinger-Lemoine), qui permet sa mobilisation rapide dans le sens vertical et horizontal.

La tête repose en hyper-extension sur l'articulation atloïdo-occipitale, la bouche est largement ouverte avec écartement convenable des maxillaires, enfin, il est possible, avec le bronchoscope, de repousser plus ou moins en avant et en haut le massif lingual et l'épiglotte.

De cette manière, l'angulation n'existe plus et le bronchoscope glisse facilement dans le larynx et la trachée.

— *Premier temps : Découverte du larynx.*

La bouche est largement ouverte. Un aide maintient la langue avec une compresse.

Le bronchoscope est éclairé (1 volt ou 1 volt 5) ; il est saisi de la main droite à son collet entre le pouce et l'index ; il est présenté ainsi à la main gauche qui va être la main la plus agissante. De fait, cette main est placée au niveau de la lèvre supérieure réclinée ; le pouce est couché, sa région dor-

sale appuyée sur la gencive, les autres doigts lui font face reposant sur la langue par leur face dorsale. C'est dans cet espace interdigital gauche que glisse le tube dirigé presque verticalement sur la ligne médiane vers la base de la langue. Ce sont ces doigts et en particulier le pouce qui, de sa face palmaire et de son bord externe, poussent et font glisser le bronchoscope qu'ils transportent pour ainsi dire dans la trachée. La main droite maintient seulement le tube.

L'épiglotte est délicatement relevée et réclinée en avant sur la base de la langue qu'un léger mouvement en avant et en haut repousse.

-- *Deuxième temps : Passage du larynx et descente dans la trachée.*

Avec douceur, mais avec une relative rapidité, le bronchoscope est poussé en bas et en avant comme porté vers la trachée afin de ne pas labourer les parois du canal aérien, et il passe, bec latéral, entre les cordes vocales en abduction. En effet, dans le mouvement de descente du bronchoscope vers le larynx, on lui a fait subir une rotation de 90° , si bien que le bec se présente en biseau entre les cordes vocales. Il se trouve alors dans la région sous-glottique. Ce mouvement est délicat. C'est un mouvement en avant et non de levier.

Notons à ce propos que le viseur de Galilée monté sur le bronchoscope universel, permet, par la meilleure visibilité qu'il procure (image trois fois plus grande), une introduction moins tâtonnante et plus facile du tube endoscopique.

Constamment tenu et amarré sur la ligne médiane, guidé par la main gauche, il descend dans la trachée. Dans ce mouvement, il se rapproche plus ou moins de l'horizontale : mouvement auquel correspond un abaissement de la tête et du cou, obtenu en manœuvrant la têtère. Ainsi la lumière du bronchoscope cadre et continue à cadrer pendant toute la durée de l'exploration avec celle de la trachée et des bronches, afin d'avoir une bonne exposition du champ endoscopique, mais aussi pour ne pas traumatiser les parois.

Pour introduire le bronchoscope dans une bronche souche,

on fait subir à la tête un mouvement de translation à droite ou à gauche. Ce mouvement s'effectue très simplement car la têtère entraîne tête et cou, les épaules demeurant en place.

Une fois le bronchoscope mis en place, on introduit l'optique que l'on fixe. Puis on repère exactement la région pathologique ou suspecte, on maintient l'extrémité distale du tube à environ 1 cm. du point à photographier ou à filmer et l'on procède à la prise de vues.

III - La prise de vues.

On sait qu'elle est réalisée derrière un optique endoscopique. La pupille de sortie de l'endoscope est de l'ordre de 1,5 mm. ; la luminance du champ est de l'ordre de 1 stillb pour les surfaces situées à 10 mm. environ de l'extrémité distale du tube ; à cette distance l'éclairement est assez uniforme et constant pour la photographie en couleurs.

En pratique, on peut utiliser soit la photographie, soit la cinématographie.

a) - Photographie.

On utilise un appareil format 24 x 36 type Alpa Alnea avec un objectif d'ouverture 3,5 et 38 mm. de distance focale, réglé à 0 m. 50 ou encore avec un objectif d'ouverture 1,9, 50 mm. de distance focale, réglé à 0 m. 50, le film employé étant choisi parmi les plus sensibles, par exemple Gevapan 33°, et le temps de pose étant de $1/25^e$ de seconde.

Pour éviter toute fuite de lumière entre la lentille de l'optique et l'objectif de l'appareil photographique, il est indispensable de disposer d'une bonnette spéciale percée en son centre et vissée sur l'objectif.

Pour l'emploi, la bonnette est appliquée strictement sur l'optique et l'on appuie sur le déclancheur de l'appareil lorsque l'ampoule a été survoltée de façon convenable (11 volts environ) au moyen du transformateur spécial fourni avec l'appareillage.

b) - *Cinématographie.*

Une caméra du commerce, format 8 mm., avec un objectif de 12 mm. 5 de distance focale, ouvert à 1,9 et réglé à 0 m. 50 et à 16 images/seconde, est suffisante. On peut utiliser, soit un film noir et blanc, soit, mieux encore, un film Kodachrome lumière artificielle (type A).

Pour l'emploi, il est évidemment nécessaire de survolter l'ampoule de l'appareil à 11 volts pendant le temps de la prise de vues, et de disposer d'une bonnette spéciale permettant une parfaite coaptation de l'objectif avec l'optique. L'image obtenue a un diamètre de 2 mm. 1.

RÉSULTATS.

1°) - *La photographie* n'est possible qu'en noir et blanc, la sensibilité des films en couleurs actuels étant encore insuffisante.

On obtient une image de 6 mm. 5 de diamètre qu'il est possible d'agrandir (figure n° 8). Mais ce procédé utilisé pendant six mois dans le service (premier semestre 1954) n'a pas donné d'excellents résultats. Il aboutit en effet à un nombre relativement grand d'échecs, le document obtenu étant souvent flou ou mal orienté.

2°) - *La cinématographie*, en revanche, permet d'obtenir des documents remarquables en raison de la qualité des objectifs cinématographiques et aussi parce que l'on possède d'emblée un nombre considérable de photographies (16 images par seconde pendant 20 secondes, par exemple).

En dehors du fait que le cinéma restitue les mouvements des bronches, ce qui constitue un document beaucoup plus proche du réel qu'une photographie, on peut obtenir à partir du film cinématographique 8 mm. couleurs une excellente photographie en noir ou en couleurs, format 24 x 36, que l'on peut projeter ou même reproduire sur papier.

Le seul inconvénient est qu'il est techniquement difficile de réaliser de telles photographies à partir du film cinématographique et que leur prix de revient est relativement élevé.

A notre connaissance, de telles photographies n'ont été réalisées jusqu'ici sur une grande échelle que par M. J. Vulmière, Ingénieur de l'Institut d'Optique, deux élèves de l'Ecole du Service de Santé Militaire de Lyon, MM. Pfister et Beck ayant réuni de leur côté quelques essais satisfaisants.

On peut se demander pourquoi l'on utilise une caméra de 8 mm. et non une caméra de 16 mm. En réalité, l'image obtenue

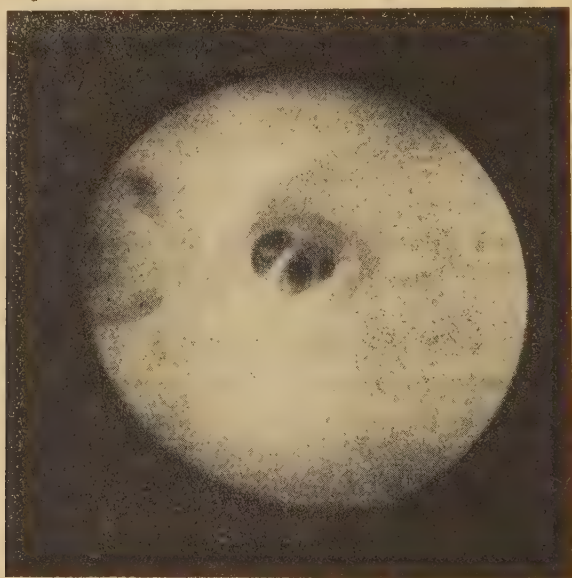


FIGURE 8

Z... Février 1954. Importante séquelle de fistule bronchique récente de primo-infection sur l'éperon lobaire supérieur gauche. — (Photographie « directe » avec appareil 24 x 36, f 3,5, 38 mm, 1/25 de seconde, Film + X).

nue avec une caméra de 16 serait de dimensions identiques à celles que l'on obtient avec une caméra de 8. De plus, le prix des films 16 mm. couleurs étant quatre fois plus élevé que celui des films 8 mm., il est réellement inutile de faire une semblable dépense tandis qu'il est beaucoup plus rentable de faire agrandir en 16 mm. couleurs les meilleures séquences obtenues en 8 mm. ; ce travail délicat et coûteux, réalisé actuellement

par la seule firme Kodak permet d'obtenir des images quatre fois plus grandes que les images initiales, très intéressantes pour la projection et la recherche.

Enfin, on doit mentionner la mise au point récente, sous le nom de Cinefix, d'une visionneuse adaptable sur les projecteurs usuels dans les trois formats (8, 9,5 et 16 mm.) destinée à la *projection des films vue par vue*. Grâce à des écrans catathermiques spéciaux qui isolent le film de la chaleur de la lampe, *sans perte appréciable de lumière*, une image peut être désormais projetée sans inconvénients pendant vingt minutes avec une lampe de 250 watts et pendant une minute avec une lampe de 750 watts.

Il est inutile de souligner les avantages considérables d'un tel dispositif pour l'enseignement.

— *Conduite à tenir lorsque photographie ou cinématographie bronchique ont été réalisées.*

Il a été dit plus haut que pour pouvoir effectuer les prises de vues, il était nécessaire de survolter le système d'éclairage à 11 volts environ. L'ampoule est en réalité, fragile et il convient de monter lentement, avec le rhéostat spécial, de 1 volt, 1 volt 5 — qui est le régime de l'ampoule pour l'exploration endobronchique banale — à 11 volts, qui est le régime nécessaire pour photographie ou cinéma.

Après la prise des clichés, on doit ramener lentement le rhéostat à 1 volt, 1 volt 5. Puis le tube endoscopique est retiré selon la technique habituelle en bronchoscopie.

Enfin pour assurer une réussite correcte de la prise de vue, il est important de ne pas réaliser dans une même séance, de nombreuses manœuvres, par exemple : un examen approfondi des bronches, une biopsie, la photographie ou la prise de vues.

Pour des raisons faciles à comprendre, il est préférable de réserver la photographie pour une séance spéciale.

Lorsque l'intervention est terminée, le malade est conduit à son lit *en charriot*, pour éviter tout accident tardif éventuel imputable à l'anesthésie.

De plus, on doit l'inviter à n'absorber aucun aliment liquide ou solide pendant deux heures et à rester couché pendant trois ou quatre heures. En d'autres termes, il faut proscrire toute bronchoscopie à titre ambulatoire, c'est-à-dire ne jamais renvoyer les malades aussitôt à leur domicile après l'intervention, ce qui assure la prophylaxie de tout accident tardif d'anesthésie.

En résumé, pour un opérateur entraîné, le bronchoscope universel est d'un maniement à peine plus complexe que les bronchoscopes usuels et l'expérience prouve que son utilisation exclusive n'allonge pas les séances bronchoscopiques même chargées. D'autre part, étant donné la qualité des renseignements qu'il permet d'obtenir grâce à la quantité de lumière dont il dispose, il est logique de penser qu'il remplacera progressivement les appareils anciens pour la plupart des endoscopies. Toutefois, on doit noter d'une part la nécessité d'une anesthésie plus soignée — et c'est pourquoi nous avons tant insisté sur sa technique — d'autre part la nécessité de plusieurs aides à côté de l'opérateur :

— un pour le nettoyage des instruments (*les tubes, les quartz, les optiques, doivent être d'une propreté impeccable*) ;

— un pour manier le transformateur (survoltage de l'ampoule) ;

— un pour les prises de vues.

En principe cet appareillage ne peut donc être employé de manière satisfaisante que si l'on dispose d'une équipe bien entraînée.

Notes techniques diverses.

I. — *Bronchoscopie chez les vieillards et les sujets à cou rigide et court.*

Au lieu d'utiliser la voie droite, c'est-à-dire le sujet étant couché sur le dos, la tête en hyperextension, on utilise une

voie latérale, la tête étant fléchie latéralement du côté opposé à celui que l'on désire explorer.

Cette méthode qui a pour inconvénient de gêner l'examen des bronches d'un des côtés, et qui est un peu délicate au début en ce sens que le repérage de l'épiglotte est plus difficile, est en réalité très commode avec l'expérience car elle permet de réaliser une endoscopie satisfaisante chez la plupart des sujets qui seraient, en principe, au-dessus des ressources de la bronchoscopie avec la technique ordinaire.

II. — ANESTHÉSIE CHEZ LES ÉTHYLIQUES.

Beaucoup de sujets éthyliques étant à peu près réfractaires à l'anesthésie, une technique efficace, commode et sans danger, a été mise au point dans le service (H. Boucher et Felix). Elle repose sur les points suivants :

1°) - Strychnothérapie systématique pendant les quatre jours précédant la bronchoscopie, selon les méthodes usuelles;

2°) - Utilisation d'un antispasmodique de synthèse du commerce sous forme de suppositoires à raison de deux par jour pendant le même laps de temps (1) ;

— Sérum physiologique qsp. 2 cc.

3°) - Préanesthésie au Nargénol et anesthésie locale à la pantocaïne selon la technique habituelle avant la bronchoscopie. *Pratiquement, dans tous les cas, l'endoscopie devient réalisable sans la moindre difficulté.*

(1) Il s'agit de suppositoires à base de perparine et novatropine (« surparine »).

CHAPITRE III

INTERET DU BRONCHOSCOPE UNIVERSEL ET DE LA BRONCHOCINEMATOGRAPHIE

PERSPECTIVES D'AVENIR

Considéré tout d'abord comme présentant un intérêt surtout didactique, le bronchoscope universel s'est avéré à l'usage un instrument de premier ordre pour l'étude de la pathologie bronchique et pour la recherche.

Certes, il est bien évident que l'emploi de l'appareil réalise un progrès énorme pour l'enseignement. Grâce à la lunette de Galilée à double oculaire, l'élève peut suivre toutes les manœuvres endoscopiques et, dans ces conditions, il lui est beaucoup plus facile d'acquérir le tour de main indispensable pour faire une bronchoscopie correcte. Inversement, le spécialiste peut guider aisément les premières tentatives de son élève.

A son tour, l'utilisation du film donne à un groupe d'étudiants la possibilité d'assister d'une façon active à une bronchoscopie et de retenir non seulement les éléments essentiels d'une leçon sur la pathologie bronchique mais encore l'image précise des lésions étudiées. Dans cet esprit, après M. Fournier, Dubois de Montreynaud, de Reims et H. Boucher, de Lyon ont réalisé des films d'enseignement.

Enfin la projection sur un écran de photographies agrandies, mettant bien en évidence les divers détails d'une lésion, rend possible la discussion, entre spécialistes, de certains diagnostics délicats.

Appareil d'un intérêt didactique réel, le bronchoscope uni-

versel se montre aussi un instrument de recherche incomparable.

En tant que bronchoscope, il présente sur les appareils utilisés jusqu'ici un avantage considérable, celui de posséder un éclairage extrêmement puissant. Cet avantage extraordinaire pour qui a pu comparer le bronchoscope universel et les bronchoscopes habituels, facilite une étude approfondie des lésions déjà connues et il est logique de penser que, dans un avenir très proche, nombre d'aspects pathologiques encore assez mal connus seront analysés avec une précision parfaite. Il en est ainsi, par exemple, des diverses forces de bronchite, des images initiales de la tuberculose bronchique, etc...

Mais c'est dans le domaine de la physio-pathologie bronchique que le champ paraît le plus vaste. Déjà deux films ont été consacrés à l'asthme expérimental, l'un par Halpern et Duhois de Montreynaud, l'autre par H. Boucher, Barone, Valentin et Beck et il est bien évident que bien d'autres études pourront être désormais réalisées.

Cependant les quelques imperfections qu'offre ce bronchoscope doivent être signalées. D'abord son diamètre légèrement supérieur aux appareils usuels et sa rigidité limitent son emploi chez quelques malades dont le cou est court ou rigide. D'autre part, il n'est pas utilisable chez les enfants au-dessous de douze ou treize ans ; mais il est probable que les modèles spéciaux pour les enfants et même les nourrissons seront mis au point ultérieurement. Enfin si les films cinématographiques obtenus avec cet appareil sont actuellement parfaits, il ne semble pas, d'après l'expérience recueillie à Desgenettes que la photographie soit régulièrement satisfaisante. En matière de photographie, nous l'avons vu, la solution est proche et il est certain qu'elle sera électronique, le bronchoscope universel demeurant, selon toute vraisemblance, un appareil incomparable par la richesse de sa source lumineuse et l'intérêt de ses applications dans toute l'endoscopie médicale (cœlioscopie, laparoscopie, cystoscopie, pleuroscopie, etc...).

Dans le domaine de la *laryngoscopie*, le seul étudié à Desgenettes, jusqu'ici, en dehors de la bronchoscopie, le bron-

choscope universel s'avère très intéressant car il donne une lumière intense, inhabituelle dans les laryngoscopes les plus perfectionnés et permet la prise de films en couleurs. Sur le plan pratique, il n'est pas difficile d'examiner ou de filmer le larynx sous réserve que le sujet ait été préparé comme pour la bronchoscopie et que l'anesthésie (rhinopharynx et cordes vocales) ait été correctement effectuée. Ensuite, l'endoscopiste se contente de charger l'épiglotte sur le bec du bronchoscope universel, le sujet étant évidemment couché sur la table comme pour la bronchoscopie. De cette façon, de nombreuses séquences en couleurs ont pu être réalisées et H. Boucher, Barbier et leurs collaborateurs ont même pu étudier et enregistrer une « laryngite circonscrite », affection nouvelle apparentée aux bronchites circonscrites.

Tous ces faits montrent que la fabrication d'un laryngoscope, construits selon les principes du bronchoscope universel, serait hautement désirable.

Les divers avantages du bronchoscope universel ayant ainsi été définis, peut-on concevoir que cet appareil est encore perfectible ? Si l'on se réfère aux travaux déjà cités de A. Calame, de Genève, sur la laparoscopie photographique, la réponse à cette question est certainement affirmative.

Il est possible, par exemple, ainsi que nous l'avons fait récemment avec H. Boucher et Valentin, *de remplacer la lampe du bronchoscope universel par un petit flash électronique du commerce* et d'obtenir une photographie en noir et blanc très lisible (figure n° 9). Dans ces conditions, une modification minime du bronchoscope universel permettrait, sans aucun doute, d'utiliser, soit l'éclairage habituel avec lampe à filament incandescent, soit un petit flash à éclair punctiforme bien centré. Ainsi pourrait-on enregistrer à quelques instants d'intervalle un film cinématographique en couleurs avec l'éclairage usuel puis une série de photographies en couleurs avec le flash.

On peut envisager également, ainsi qu'il a été déjà dit

plus haut que, dans un proche avenir, les progrès réalisés sur les flashes électroniques, en supprimant ou en atténuant notablement les effets caloriques, permettront d'utiliser pour la cinématographie en couleurs, non seulement en bronchoscopie mais dans toute l'endoscopie médicale, une succession rapide

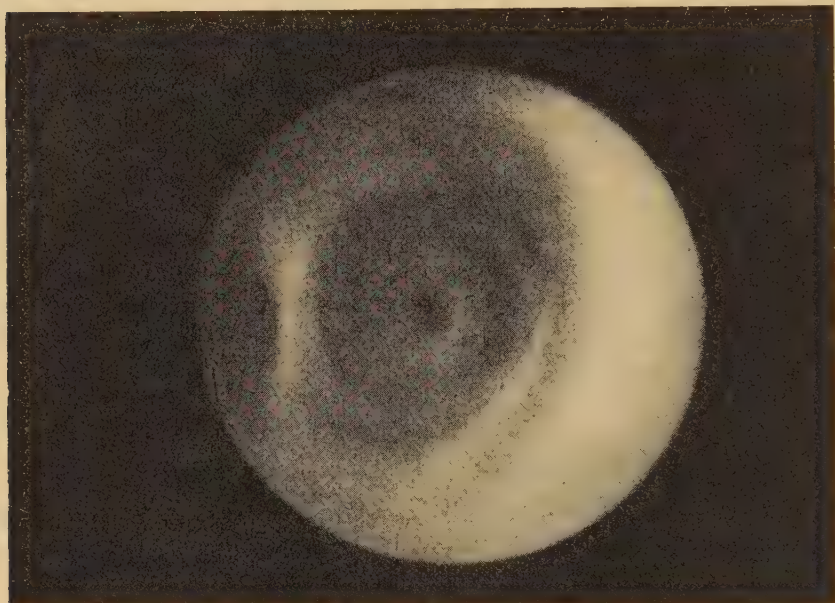


FIGURE 9

Carina et tronc souche droit (chien) (1)

d'éclairs exactement synchrones avec la prise de vue. On obtiendrait ainsi des documents absolument parfaits.

En résumé, en matière de photographie et de cinématographie endoscopiques, la combinaison de la « fontaine lumineuse » et du flash électronique semble capable d'apporter encore quelques améliorations aux magnifiques réalisations actuelles.

(1) Essai effectué au Laboratoire de M. le Professeur agrégé BARONE (Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon).

CONCLUSIONS

1°) - Une étude aussi complète que possible des divers appareils étrangers et français permettant actuellement la photographie et la cinématographie endobronchiques a été présentée ici.

2°) - Il a été jugé également nécessaire de définir de manière très précise une technique d'anesthésie économique et efficace qui facilite l'endoscopie en vue de recueillir des documents photographiques ou cinématographiques valables.

3°) - Pour la cinématographie dans la trachée et les bronches et au niveau du larynx qui constitue désormais un problème résolu, la seule solution réellement efficace repose sur l'emploi d'un tube de quartz pour canaliser la lumière jusqu'à l'objet à photographier, ainsi que l'on fait l'Ecole Italienne et l'Ecole Française.

La solution de l'avenir gardera, selon toute vraisemblance, ce dispositif de la « fontaine lumineuse » pour le transport de la lumière, mais la conception sera électronique : dès que l'effet calorique de flashes aura pu être supprimé ou considérablement atténué, il deviendra possible de remplacer les lampes actuelles à filament incandescent par un petit flash donnant une succession d'éclairs électroniques synchronisés avec la prise de vue.

4°) - La photographie, souvent encore imparfaite avec les appareillages actuels est de réalisation facile si l'on combine les ressources de la fontaine lumineuse et du flash électronique.

5°) - Le « Bronchoscope Universel » mis au point en France par MM. Fourestier, Gladu et Vulmière constitue un appareillage remarquable pour l'enseignement et la recherche. Son principe a déjà été appliqué avec succès dans presque toute l'endoscopie médicale (laparoscopie, cœlioscopie, rectoscopie, cystoscopie, pleuroscopie).

Vu :

Le Doyen,
HERMANN.

Vu :

Le Président de la Thèse,
P. SANTY.

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 29 Octobre 1955

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,

A. ALLIX.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] - BARATOUX (J.-E.). — Technique de la bronchoscopie exploratrice, 1 vol. chez J. Peyronnet et Cie, Edit., Paris, 1945.
- [2] - BOUCHER (H.), ROUMAGOUX (J.), VIGNE (J.), FÉLIX (H.), MINETTE (A.), AIMARD (G.), BECK, BERTAUX, VEDEL et DEU. — Etat actuel de la cinématographie et de la photographie dans la trachée et des bronches. *Lyon Médical*, 1955, 194, 33.
- [3] - BOUCHER (H.), BARBIER (L.), VIGNE (J.), FÉLIX (H.), ROUMAGOUX (J.) et GOUZY (J.). — Intérêt du bronchoscope universel pour l'examen et la cinématographie du larynx. *Lyon Médical*, 1955, 194, 42, 336.
- [4] - BOUCHER (H.), VIGNE (J.), FÉLIX (H.), ROUMAGOUX (J.) et AIMARD (G.). — Mode de division exceptionnel de la bronche lobaire supérieure gauche chez l'homme (avec film 8 mm. couleurs). *Lyon Médical*, 1955, 194, 42, 335.
- [5] - BOUCHER (H.), BARBIER, VIGNE (J.), FÉLIX (H.), ROUMAGOUX (J.) et GOUZY. — Un syndrome voisin des bronchites circonscrites : la laryngite circonscrite hémoptoïque (avec film 8 mm. couleurs). Société Médicale des Hôpitaux de Lyon, 20 Juin 1955. *Lyon Médical*, 1955, 194, 43, 355.
- [6] - BRUBACKER (J.-D.) et HOLINGER (J.-H.). — *The journal of the Biological Photographic Association*, 1941, 10, 2.
- [7] - CALAME (A.). — Laparoscopie, cholangiographie et photographie laparoscopiques. *Revue Internationale de Gastro-entérologie*, 1954, 82, 2, 88.
 - La cholangiographie laparoscopique. Son intérêt diagnostique pré-opératoire. *Helvetica Chirurgica Acta*, 1954, 21.
 - Images endoscopiques de la cavité abdominale.

- Annales d'Oto-laryngologie*, 1955, 72, 2-3, 148.
- Aspects photographiques de la cavité péritonéale. *Annales d'Oto-laryngologie*, 1954, 71, 8-9, 677.
- [8] - FOURESTIER (M.), GLADU (A.) et VULMIÈRE (J.). — Soc. Française de Pathologie Respiratoire, 14 Octobre 1951.
- Perfectionnement à l'endoscopie médicale, réalisation bronchoscopique. *La Presse Médicale*, 1952, 60, 1292.
- *Journal Français de Médecine et de Chirurgie Thoracique*, 1952, 1, 67.
- X^{me} Congrès de la Société de Bronchologie, 25 Octobre 1951.
- [9] - GOL'DFARB (I.-V.). — Novaia model' broskoskopa e fotoaparatom. *Vestnik Oto-rino-laringologh*. (Moscou), Sept.-Oct. 1954, 73.
- [10] - HOLLINGER (P.-H.), JOHNSTON (K.-L.). — An upper lobe bronchoscope and telescope for photography. *Transaction of the American broncho-æso-phagological association*, 32^{me} Meeting, 1952, 19.
- [11] - KUX (E.). — Die Thorakoskopische operation des rechten unteren Brustzymphathicus. *Medizinischen Bild-Dienst*, 1954, 77, 82.
- [12] - SMITH (S.). — Remarks on the Physiologie of the vibration of the vocal cords. *Folia Phonatrica*, 1954, 6.
- [13] - SOULAS (A.) et MOUNIER-KUHN. — Bronchologie, Masson, Editeur, Paris, 1949.
- [14] - SOULAS (A.). — *La cinématèque médicale*, 1951, 3.
- Bronchoscopie, bronchographie, cinématographie en bronchologie. *Annales d'O.R.L.*, 1955, 72, 8-9, 668.
- [15] - TRIMARCHI (A.). — *Annales du Congrès de Bari*, 1948, 1, 191.
- *Annales du Congrès de Londres*, 1949, 1, 262.
- A chi spetta l'applicazione delle « Fontane luminose ». *Archivio italiano di Otologia Rinologia e Laringologia*, 1953, 64, 6, 825.
- A proposito del broncoscopio universale di Fourestier, Gladu et Vulmière, *Archivio italiano di Otologia Rinologia e Laringologia*, 1952, 63, 3, 312.
- [16] - TRIGLIANOS (A.). — A propos de la Bronchocinématographie. Bulletin de la Société de broncho-æso-phagologie et de gastroscopie de langue française, 1951, 1, 45.

- [17] - VALLANCRIEN. -- Analyse comparative des mouvements des cordes vocales par la stroboscopie et l'ultra-cinématographie, *Journal français d'Oto-rhino-laryngologie*, 1955, 4, 3, 195.
- [17] - VULMIÈRE 1(J.). — Présentation d'appareils, *Revue d'Optique*, 1952, 31, 7, 353.

FILMS

- [1] - BOUCHER (H.). — *Pathologie bronchique*. Un film 16 mm. muet, couleurs, 200 mètres (Edité par Ecole de Santé Militaire, Lyon). Société médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique, 12 Mars 1955.
- [2] - BOUCHER (H.). — *Crise d'asthme spontanée chez l'homme*. Un film court métrage, 8 mm., couleurs. VII^{me} Congrès de Pathologie Comparée, Lausanne, Juin 1955 - Société médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique, 11 Juin 1955
- [3] - BOUCHER (H.), BARONE, VALENTIN et BECK (C.). — *Trachéobronchoscopie chez quelques animaux (carnivores, porcins, équidés) et asthme expérimental*. Un film 16 mm., muet, couleurs, 60 mètres. VII^e Congrès de Pathologie Comparée, Lausanne, Juin 1955 - Société Médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique 11 Juin 1955.
- [4] - BOUCHER (H.). — *Le larynx de l'homme*. Court métrage 16 mms, muet, couleurs. — Société Médicale des Hôpitaux de Lyon, 26 Juin 1955 - Entretiens de Bichat, Paris, Octobre 1955.
- [5] - BOUVIER (J.), LEFÈVRE (R.), BOY (J.), DUBOIS de MONTREYNAUD (J.-M.) et FAUCHARD (J.). *Le cancer du poumon et des bronches* - Société Médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique, 12 Mars 1955.
- [6] - DUBOIS de MONTREYNAUD (J.-M.), VAUTRIN-GARDINIER (M.) CHARLEIS (M.) et RIGAL (M.-P.). — *La tuberculose endobronchique*. Société Française de la Tuberculose, 12 Mars 1955.
- [7] - DUBOIS de MONTREYNAUD (J.-M.), VAUTRIN-GARDINIER (M.) CHARLEIS (M.) et FAUCHARD (J.). — *La technique française de bronchoscopie*. Société de Broncho-œsophagologie, 5 Juin 1955.

- [8] - DUBOIS de MONTREYNAUD (J.-M.). — *Séquences endobronchiques courantes* - Société Médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique 11 Juin 1955.
- [9] - HALPERN (B.-N.) et DUBOIS DE MONTREYNAUD (J.-M.). — *La dyspnée asthmatiforme et le spasme des bronches* (observation humaine et expérimentation chez l'animal), 16 mm, couleurs (ibidem).
- [10] - HOLLINGER et ROBE (E.). — *Endoscopie laryngée*, micro-films en couleurs. Société de Broncho-œsophagologie et de Gastrosopie de langue française, 20 Octobre 1955.
- [11] - MICHAUT (P.). — *Film médico-chirurgical sur les cancers et la tuberculose des bronches*. Film présenté au XIII^e Congrès de Cinéma Scientifique.
- [12] - MOORE (P.) et ROBE (E.). — *Mécanisme de l'émission de la voix*. — Société Médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique, 11 Juin 1955.
— *Technique de la Cinématographie laryngée en « ultra vitesse »* - Société de broncho-œsophagologie et de Gastrosopie de langue française, 20 Octobre 1955.
- [13] - PORCHER (P.). — *Cinébronchoradiographie* - Journal français de Médecine et de Chirurgie Thoracique, 1955, IX, 3.
- [14] - ROSE (Y.) et COTTIN. — *Aspects bronchoscopiques rares*. Société Médicale Internationale pour l'étude photo-cinématographique endoscopique, 11 Juin 1955.
- [15] - SOULAS (A.). — *Les bronchites avec projection d'un film en couleurs* - Société des Médecins de Leysin, 12 Janvier 1949.
— *Aspects endoscopiques des diverticules aortico-bronchiques de l'œsophage* illustrés par un film cinématographique - Congrès de la Société de Broncho-œsophagologie et de Gastrosopie, 19 Octobre 1950.
— *Un cancer bronchique très étendu révélé par une symptomatologie œsophagienne* ; présentation d'un film cinématographique endo-œsophagien et endotrachéal. XIV^e Congrès de la Société de Broncho-œsophagologie, 29 Octobre 1953.

— *A propos d'une fistulisation par cancer broncho-œsophagien* ; présentation d'un film cinématographique endo-œsophagien et endo-trachéal. XIV^e Congrès de la Société de Broncho-œsophagologie, 29 Octobre 1953.

- [16] - VAGO (A.) et PARENZA (L.). — *La bronchographie chez l'enfant* - Présentation d'un film cinématographique. XIV^e Congrès de la Société de Broncho-œsophagologie, 29 octobre 1953.

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	13
HISTORIQUE	15
CHAPITRE I. — Les différents types d'appareils permettant la photographie et la cinématographie bronchiques	19
CHAPITRE II. — Technique de bronchoscopie en vue de la photographie ou de la cinématographie endobronchique	37
CHAPITRE III. — Intérêt du bronchoscope universel et de la bronchocinématographie - Perspectives d'avenir.	51
CONCLUSIONS	55
BIBLIOGRAPHIE	57
FILMS	60

